

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-009294

(43)Date of publication of application : 16.01.2001

(51)Int.Cl.

B01J 35/02

B01J 21/06

B01J 37/02

B05D 5/00

B05D 7/00

B05D 7/02

B05D 7/14

B05D 7/24

G02B 1/10

(21)Application number : 11-185753

(71)Applicant : PICOI:KK

ABUAN KK

(22)Date of filing : 30.06.1999

(72)Inventor : YAMANAKA YASUHIRO

TOKUNAGA DAISUKE

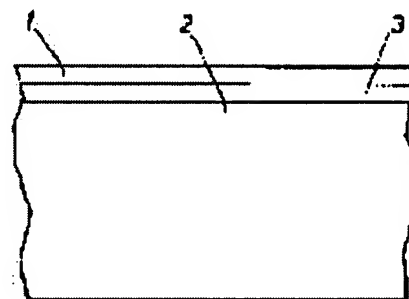
(54) METHOD FOR APPLYING PHOTOCATALYST

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance practicality, work efficiency and handleability and to reduce cost by applying a mixture of a photocatalyst and alcohol on a member to be coated to dispose the photocatalyst on the member.

SOLUTION: A photocatalyst 1 which produces active oxygen from moisture and oxygen in air under sunbeams or light energy emitted from a fluorescent lamp, or the like, is mixed with alcohol and this mixture is applied on a member 2 to be coated, e.g. a lens, a mirror, a tile, glass fibers, PVC, a metal, FRP or a nonwoven fabric to dispose the photocatalyst 1 on the member 2. The photocatalyst 2 is easily disposed on the member 2 of PVC, plastic or a water repellent material such as FRP.

In other way, a photocatalyst derivative is mixed with alcohol, this mixture is applied on the member 2 to be coated and the photocatalyst derivative is appropriately treated to dispose the photocatalyst 1 on the member 2.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-9294
(P2001-9294A)

(43) 公開日 平成13年1月16日 (2001.1.16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード ⁷ (参考)
B 0 1 J 35/02		B 0 1 J 35/02	J 2 K 0 0 9
21/06		21/06	M 4 D 0 7 5
37/02	3 0 1	37/02	3 0 1 Z 4 G 0 6 9
B 0 5 D 5/00		B 0 5 D 5/00	H
7/00		7/00	L
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 5 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平11-185753

(22) 出願日 平成11年6月30日 (1999.6.30)

(71) 出願人 595073454

株式会社ピコイ
新潟市高志1丁目8番1号

(71) 出願人 599091715

株式会社 アヴェン
長崎県長崎市北陽町29番18号

(72) 発明者 山中 康弘

新潟県新潟市高志1丁目8番1号 株式会
社ピコイ内

(74) 代理人 100091373

弁理士 吉井 剛 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光触媒の塗布方法

(57) 【要約】

【課題】 簡単な方法によって塩化ビニールやプラスチックやFRPなどの撥水性を有する素材の塗布部材に光触媒を設けることができる実用性、作業性、取り扱い性、コスト安に秀れた光触媒の塗布方法を提供するものである。

【解決手段】 光触媒1や光触媒誘導体にアルコールを混合し、該混合物を塗布部材2に塗布することで該塗布部材2上に光触媒1を設けるものである。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光触媒にアルコールを混合し、該混合物を塗布部材に塗布することで該塗布部材上に光触媒を設けることを特徴とする光触媒の塗布方法。

【請求項2】 光触媒誘導体にアルコールを混合し、該混合物を塗布部材に塗布し、その後、該光触媒誘導体を適宜処理することで該塗布部材上に光触媒を設けることを特徴とする光触媒の塗布方法。

【請求項3】 光触媒にアルコールを混合し、一方、塗布部材にシリカを塗布し、該塗布部材に前記混合物を塗布することで該塗布部材上に光触媒を設けることを特徴とする光触媒の塗布方法。

【請求項4】 光触媒誘導体にアルコールを混合し、一方、塗布部材にシリカを塗布し、該塗布部材に前記混合物を塗布し、その後、該光触媒誘導体を適宜処理することで該塗布部材上に光触媒を設けることを特徴とする光触媒の塗布方法。

【請求項5】 請求項1～4いずれか1項に記載の光触媒の塗布方法において、光触媒としてアナターゼ型酸化チタンを採用したことを特徴とする光触媒の塗布方法。

【請求項6】 請求項1, 3いずれか1項に記載の光触媒の塗布方法において、光触媒としてベルオキソ改質アナターゼ型酸化チタンゾルを採用したことを特徴とする光触媒の塗布方法。

【請求項7】 請求項2, 4いずれか1項に記載の光触媒の塗布方法において、光触媒誘導体としてベルオキソチタン酸溶液を採用したことを特徴とする光触媒の塗布方法。

【請求項8】 請求項1～7いずれか1項に記載の光触媒の塗布方法において、塗布部材がレンズ、鏡、タイ

ル、ガラス繊維、塩化ビニール、金属、FRP若しくは不織布であることを特徴とする光触媒の塗布方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光触媒の塗布方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】最近、環境改善の為に新技術として、アナターゼ型酸化チタン(TiO_2)などを成分とし、太陽光や蛍光灯などから発せられる光エネルギーによって空気中の水分や酸素から活性酸素をつくりだし、該活性酸素の有する酸化力により、周囲の臭気を脱臭したり、有機化合物等の汚れ成分や有毒ガスを分解したり、細菌を死滅させたりする光触媒と称される技術が注目されている。

【0003】この光触媒は、例えば建物や建造物などの表面に仕上げ材として薄膜状に固定化し、光触媒が発揮する汚れ成分の分解作用によって建物や建造物の表面に付着する汚れ成分を除去し、建物や建造物の体裁を保つ目的などに使用される。

【0004】ところで、この光触媒は、例えばアナターゼ型酸化チタンの場合、水にアナターゼ型酸化チタン粒子が分散せしめられた光触媒水溶液を建物や建造物などの表面に塗布(コーティング)し、該光触媒水溶液を乾燥若しくは焼成することによって前記建物や建造物などにアナターゼ型酸化チタン(光触媒)の膜を形成するなどの簡単な方法によって任意の場所に設けることができる。

【0005】しかし、上記光触媒水溶液は、塩化ビニールやプラスチックやFRPなどの親水性を有する部材に対してははじかれてしまう為、塩化ビニールやプラスチックやFRPなどの親水性を有する部材への塗布が困難であるという問題点がある。この問題点を解決する為、例えば特開平10-53437号のように、四塩化チタン(TiCl_4)に水酸化ナトリウム(NaOH)を加えて反応させ得た水酸化チタン($\text{Ti}(\text{OH})_4$)を洗浄、分離後、過酸化水素水(H_2O_2)で処理して粘潤性アモルファス型過酸化チタンを得、粘潤性を生かして該粘潤性アモルファス型過酸化チタンを塗布部材に塗布し、焼成する方法も提案されているが、この方法は、塗布した粘潤性アモルファス型過酸化チタンを500℃以上の高温で焼成しなければならない、塗布作業が厄介であるという問題点や、酸や有機化合物が混合される為、取り扱いが厄介で且つ経時変化し易いという問題点や、粘潤性アモルファス型過酸化チタンの製造が厄介でコスト高であるという問題点や、光触媒の膜の密着性が低いという問題点や、光触媒の膜密度が低いという問題点がある。

【0006】本発明は、上記問題点を解決するもので、簡単な方法によって塩化ビニールやプラスチックやFRPなどの親水性を有する素材の塗布部材に光触媒を設けることができる実用性、作業性、取り扱い性、コスト安に秀れた光触媒の塗布方法を提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】添付図面を参照して本発明の要旨を説明する。

【0008】光触媒1にアルコールを混合し、該混合物を塗布部材2に塗布することで該塗布部材2上に光触媒1を設けることを特徴とする光触媒の塗布方法に係るものである。

【0009】また、光触媒誘導体にアルコールを混合し、該混合物を塗布部材2に塗布し、その後、該光触媒誘導体を適宜処理することで該塗布部材2上に光触媒1を設けることを特徴とする光触媒の塗布方法に係るものである。

【0010】また、光触媒1にアルコールを混合し、一方、塗布部材2にシリカ3を塗布し、該塗布部材2に前記混合物を塗布することで該塗布部材2上に光触媒1を設けることを特徴とする光触媒の塗布方法に係るものである。

【0011】また、光触媒誘導体にアルコールを混合し、一方、塗布部材2にシリカ3を塗布し、該塗布部材2に前記混合物を塗布し、その後、該光触媒誘導体を適宜処理することで該塗布部材2上に光触媒1を設けることを特徴とする光触媒の塗布方法に係るものである。

【0012】また、請求項1〜4いずれか1項に記載の光触媒の塗布方法において、光触媒1としてアナターゼ型酸化チタンを採用したことを特徴とする光触媒の塗布方法に係るものである。

【0013】また、請求項1, 3いずれか1項に記載の光触媒の塗布方法において、光触媒1としてペルオキソ改質アナターゼ型酸化チタンゾルを採用したことを特徴とする光触媒の塗布方法に係るものである。

【0014】また、請求項2, 4いずれか1項に記載の光触媒の塗布方法において、光触媒誘導体としてペルオキソチタン酸溶液を採用したことを特徴とする光触媒の塗布方法に係るものである。

【0015】また、請求項1〜7いずれか1項に記載の光触媒の塗布方法において、塗布部材2がレンズ、鏡、タイル、ガラス繊維、塩化ビニール、金属、FRP若しくは不織布であることを特徴とする光触媒の塗布方法に係るものである。

【0016】

【発明の作用及び効果】ペルオキソ改質アナターゼ型酸化チタンゾルなどの光触媒1やペルオキソチタン酸溶液などの光触媒誘導体をアルコールと混合して得た混合物は、アルコールの有する親油性により、塩化ビニールやプラスチックやFRPなどの撥水性を有する塗布部材2に塗布した際にもはじかれず、該塗布部材2上に光触媒1を設けることになる。

【0017】この混合物中のアルコールは、光触媒1や光触媒誘導体を乾燥したり焼成したりする際に揮発して除去されることになり、塗布部材2上に光触媒1の膜を形成する際にも全く邪魔にならず、しかも、光触媒1の発揮する光触媒作用に全く悪影響を及ぼさない。

【0018】また、アルコールとの混合物として塗布部材2上に塗布された光触媒1や光触媒誘導体は、乾燥や焼成によって塗布部材2上に膜状に保持され、アルコールが揮発しても塗布部材2上に保持されたままとする。

【0019】尚、ペルオキソ改質アナターゼ型酸化チタンゾルは、常温での乾燥でも塗布部材2上で光触媒1の膜となり、また、ペルオキソチタン酸溶液も250℃程度の低温での焼成でも塗布部材2上で光触媒1の膜となる為、光触媒1の塗布作業は容易に行えることになる。

【0020】本発明は上述のようにするから、簡単な方法によって塩化ビニールやプラスチックやFRPなどの撥水性を有する素材の塗布部材に光触媒を設けることができる実用性、作業性、取り扱い性、コスト安に秀れた光触媒の塗布方法となる。

【0021】

【発明の実施の形態】図面は本発明の一実施例を図示したものであり、以下に説明する。

【0022】本実施例は、光触媒1にアルコールを混合し、該混合物を塗布部材2に塗布することで該塗布部材2上に光触媒1を設ける方法、及び、光触媒誘導体にアルコールを混合し、該混合物を塗布部材2に塗布し、その後、該光触媒誘導体を適宜処理することで該塗布部材2上に光触媒1を設ける方法により、塗布部材2上に光触媒1の膜を形成するものである。

【0023】光触媒1としては、光触媒作用の最も高いアナターゼ型酸化チタン(TiO_2 、結晶構造アナターゼ型、比重3.9〜4.2、融点1858℃、屈折率2.52)を採用する。

【0024】また、光触媒1としては、アモルファス状態のペルオキソ改質アナターゼ型酸化チタンゾルなどのアナターゼ型酸化チタン粒子が分散されたものを採用する。尚、他の酸化チタン系の光触媒、例えばアモルファス型過酸化チタンゾルや、酸化亜鉛(ZnO)などを採用しても良い。

【0025】また、光触媒誘導体としては、ペルオキソチタン酸水溶液などの低温での焼成によりアナターゼ型酸化チタン、即ち光触媒1となるものを採用する。尚、例えば過酸化水素化チタン水溶液などを採用しても良い。

【0026】また、光触媒1と光触媒誘導体とを混合して使用しても良い。

【0027】アルコールとしては、エチルアルコールやメチルアルコールなどを採用する。また、混合物を塗布部材2に塗布する際、該塗布部材2にシリカ3(SiO_2)をアンダーコートした後、該シリカ3上に混合物を塗布すると良い。

【0028】以下、詳細な実施例について詳述する。

【0029】尚、ペルオキソ改質アナターゼ型酸化チタンゾルとしては、水酸化チタンや酸化チタン等を水中に分散せしめた水溶液に過酸化水素水(過酸化水素水を使用。)を添加してペルオキソチタン酸水溶液を得、続いて、該ペルオキソチタン酸水溶液を80〜200℃且つ40〜2時間加熱処理して得たものを使用した。また、ペルオキソチタン酸水溶液としては、塩化チタンや硫酸チタン等の水溶液とアンモニアや水酸化ナトリウム等のアルカリ溶液とを混合して沈殿させた水酸化チタンゾルを分離し、該水酸化チタンゾルに過酸化水素水を加え、その後該溶液を80℃以上で加熱処理して得たものを使用した。

【0030】＜実施例1＞ペルオキソ改質アナターゼ型酸化チタンゾルとエチルアルコールとを混合し、混合物を得る。尚、濃度調整して使用する場合、純水や蒸留水などで希釈しても良い。

【0031】続いて、混合物中に塗布部材2を浸漬し、所定時間の後、塗布部材2を引き上げ該塗布部材2の表

面にペルオキシ改質アナターゼ型酸化チタンゾルを付着させる。尚、混合物をスプレーなどによって塗布する方法を採用しても良い。

【0032】この際、塗布部材2が塩化ビニールやプラスチックやFRPなどの親水性を有する素材であっても、混合物中のエチルアルコールの有する親油性と塗布部材2が有する親油性との効果により、混合物中のペルオキシ改質アナターゼ型酸化チタンゾルは塗布部材2の表面に良好に保持されることになる。

【0033】続いて、ペルオキシ改質アナターゼ型酸化チタンゾルを乾燥させ、塗布部材2の表面にアナターゼ型酸化チタン（光触媒1）の膜を形成させる。この際、混合物中のエチルアルコールは揮発され、塗布部材2の表面から除去される。

【0034】このままでも塗布部材2の表面のアナターゼ型酸化チタンは光触媒作用を発揮するが、アナターゼ型酸化チタンの膜の密着性や膜密度を向上させる為、90℃程度で焼成を行った方が良い。

【0035】＜実施例2＞ペルオキシ改質アナターゼ型酸化チタンゾルとエチルアルコールとを混合し、混合物

を得る。

【0036】一方、塗布部材2の表面にシリカ3を塗布する。

【0037】シリカ3は、塗布部材2が鏡やタイルやガラス繊維や塩化ビニールや金属やFRPや不織布などのように親水性を有する素材であっても、該親水作用を受けにくく、塗布部材2の表面に良好に保持される。

【0038】続いて、混合物中に前記塗布部材2を浸漬し、所定時間の後、塗布部材2を引き上げ、該塗布部材2の表面にシリカ3を介してペルオキシ改質アナターゼ型酸化チタンゾルを付着させる。

【0039】この際、塗布部材2の表面にはシリカ3が存在している為、該シリカ3の有する親水性と、ペルオキシ改質アナターゼ型酸化チタンゾル及びエチルアルコールの有する親水性との効果により、塗布部材2の表面にシリカ3を介してペルオキシ改質アナターゼ型酸化チタンゾルが極めて良好に保持されることになる。

【0040】続いて、ペルオキシ改質アナターゼ型酸化チタンゾルを乾燥させ、塗布部材2の表面にシリカ3を介してアナターゼ型酸化チタン（光触媒1）の膜を形成させる。この際、混合物中のエチルアルコールは揮発され、塗布部材2の表面から除去される。

【0041】このままでも塗布部材2の表面のアナターゼ型酸化チタンは光触媒作用を発揮するが、アナターゼ型酸化チタンの膜の密着性や膜密度を向上させる為、90℃程度で焼成を行った方が良い。

【0042】また、その余は実施例1と同様である。

【0043】＜実施例3＞ペルオキシチタン酸水溶液（光触媒誘導体）とエチルアルコールとを混合し、混合物を得る。

【0044】一方、塗布部材2の表面にシリカ3を塗布する。

【0045】続いて、混合物中に前記塗布部材2を浸漬し、所定時間の後、塗布部材2を引き上げ、該塗布部材2の表面にシリカ3を介してペルオキシチタン酸水溶液を付着させる。

【0046】この際、塗布部材2の表面にはシリカ3が存在している為、該シリカ3の有する親水性と、ペルオキシチタン酸水溶液及びエチルアルコールの有する親水性との効果により、塗布部材2の表面にシリカ3を介してペルオキシチタン酸水溶液が極めて良好に保持されることになる。

【0047】続いて、塗布部材2の表面に付着している混合物を乾燥させ、塗布部材2の表面にシリカ3を介してペルオキシチタン酸の膜を形成させる。この際、混合物中のエチルアルコールは揮発され、塗布部材2の表面から除去される。

【0048】続いて、塗布部材2の表面のペルオキシチタン酸を250℃以上に加熱して焼成を行い、該ペルオキシチタン酸をアナターゼ型の結晶に変化させ、塗布部材2の表面にアナターゼ型酸化チタン（光触媒1）の膜を形成する。

【0049】尚、ペルオキシチタン酸を焼成する際、加熱温度が高い程、アナターゼ型酸化チタンの膜の密着性や膜密度を向上させることができるが、800℃以上に加熱するとペルオキシチタン酸がルチル型の結晶になってしまう為、光触媒作用が発揮されなくなってしまう。

【0050】また、その余は実施例2と同様である。

【0051】＜実施例4＞実施例3において、塗布部材2の表面にシリカ3を塗布せずにペルオキシチタン酸を塗布し、塗布部材2の表面にアナターゼ型酸化チタンの膜を形成するもので、その余は実施例1及び実施例3と同様である。

【0052】＜実施例5＞実施例3において、ペルオキシチタン酸水溶液の代わりに、ペルオキシ改質アナターゼ型酸化チタンゾルとペルオキシチタン酸水溶液とを7：3の比率で混合したものを使用し、塗布部材2の表面にアナターゼ型酸化チタンの膜を形成するもので、特に混合物をスプレーやディッピングや刷毛ぬりによって塗布部材2の表面に塗布する方法に適している。

【0053】また、その余は実施例3と同様である。

【0054】＜実施例6＞実施例4において、ペルオキシチタン酸水溶液の代わりに、ペルオキシ改質アナターゼ型酸化チタンゾルとペルオキシチタン酸水溶液とを7：3の比率で混合したものを使用し、塗布部材2の表面にアナターゼ型酸化チタンの膜を形成するもので、実施例5と同様に、特に混合物をスプレーやディッピングや刷毛ぬりによって塗布部材2の表面に塗布する方法に適している。

50 【0055】また、その余は実施例3及び実施例5と同

様である。

【0056】本実施例は上述のようにするから、アルコールとの混合物とするだけで、常温から250℃程度の比較的低温での加熱を行って光触媒1の膜を形成できる光触媒1や光触媒誘導体を使用しても、該光触媒1や光触媒誘導体を該塗布部材2の表面に良好に保持して光触媒1の膜を形成することができる実用性、作業性に秀れた光触媒の塗布方法となる。

【0057】また、混合物中のアルコールは、塗布部材2の表面に光触媒1の膜を形成する際に揮発して除去されることになり、光触媒1の膜の形成や光触媒作用に全く悪影響を及ぼず、密着性や膜密度の高い光触媒1の膜を得ることができる実用性に秀れた光触媒の塗布方法となる。

【0058】また、混合物には取り扱いが厄介であったり経時変化し易い酸や有機化合物を含まなくても良いから、光触媒1の塗布作業を簡単且つ良好に行うことができ、しかもコスト安で塗布部材2に光触媒1を設けるこ

とができる実用性、作業性、取り扱い性、保存性、コスト安に秀れた光触媒の塗布方法となる。

【0059】また、上記実施例1～6による光触媒1の作用を確認したところ、 10^5 (個/ml) オーダーの大腸菌や黄色ブドウ球菌が、24時間でいずれも10 (個/ml) 未満にまで減少し、また、0.1 (mg/cm²) 程度の植物油が約10時間で全て分解された。従って、光触媒1や光触媒誘導体をアルコールを混合して使用しても、塗布部材2にシリカ3をアンダーコートして使用しても、光触媒作用は良好に発揮されることが確認された。

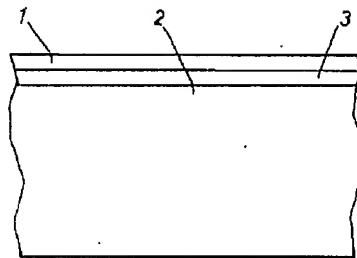
【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例の説明図である。

【符号の説明】

- 1 光触媒
- 2 塗布部材
- 3 シリカ

【図1】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	タームコード (参考)
B 0 5 D	7/00	B 0 5 D	7/00 E
	7/02		7/02
	7/14		7/14 Z
	7/24		7/24 3 0 3 A
G 0 2 B	1/10	G 0 2 B	1/10 Z

(72) 発明者 徳永 大輔
長崎県長崎市北陽町29番18号 株式会社ア
ヴァン内

F ターム (参考) 2K009 BB02 BB11 CC03 DD02 DD06
DD08 EE00
4D075 CA34 CA45 DB01 DB13 DB14
DB20 DB38 DC01 DC24 EA06
EB02 EC02 EC30
4G069 AA09 AA15 BA04A BA04B
BA37 BA48A CA11 EC22X
EC22Y FB23 FC10

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the method of application of a photocatalyst.

[0002]

[Description of the Prior Art] Anatase mold titanium oxide (TiO₂) etc. is used as a component as a new technique for recently and environmental manipulation, active oxygen is made from the moisture and oxygen in air with the light energy emitted from sunlight, a fluorescent lamp, etc., from the oxidizing power which this active oxygen has, deodorize a surrounding odor, dirt components and toxic gases, such as an organic compound, are decomposed, or the technique called the photocatalyst which annihilates bacteria attracts attention.

[0003] This photocatalyst is fixed in the shape of a thin film as finishing material on front faces, such as a building and a building, removes the dirt component which adheres to the front face of a building or a building by the disintegration of the dirt component which a photocatalyst demonstrates, and is used for the purpose which maintains the appearance of a building or a building.

[0004] By the way, in the case of for example, anatase mold titanium oxide, this photocatalyst can apply the photocatalyst water solution the anatase mold titanium oxide particle was made to distribute by water to front faces, such as a building and a building, (coating), and can prepare it in the location of arbitration by drying or calcinating this photocatalyst water solution by the easy approach of forming the film of anatase mold titanium oxide (photocatalyst) in said building, building, etc.

[0005] However, since the above-mentioned photocatalyst water solution will be crawled to the member which has water repellence, such as vinyl chloride, plastics, and FRP, it has the trouble that spreading to the member which has water repellence, such as vinyl chloride, plastics, and FRP, is difficult. In order to solve this trouble, like JP,10-53437,A The hydroxylation titanium (Ti₄ (OH)) which a sodium hydroxide (NaOH) is added [titanium] to a titanium tetrachloride (TiCl₄), and might make it react to it is washed. Although the method of processing with hydrogen peroxide solution (H₂O₂), obtaining viscosity nature amorphous mold titanium peroxide after separation, applying this viscosity nature amorphous mold titanium peroxide to a spreading member, and calcinating it taking advantage of viscosity nature is also proposed This approach must calcinate the applied viscosity nature amorphous mold titanium peroxide at an elevated temperature 500 degrees C or more. Since the trouble, the acid, and the organic compound that spreading is troublesome are mixed, There are a trouble of handling being troublesome, and the trouble of being easy to carry out aging, and manufacture of viscosity nature amorphous mold titanium peroxide being troublesome, and being cost quantity, a trouble that the adhesion of the film of a photocatalyst is low, and a trouble that the film consistency of a photocatalyst is low.

[0006] This invention solves the above-mentioned trouble and offers the method of application of a photocatalyst which exceeded in the practicality which can prepare a photocatalyst in the spreading member of the material which has water repellence, such as vinyl chloride, plastics, and FRP, by the easy approach, workability, handling nature, and cost **.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The summary of this invention is explained with reference to an accompanying drawing.

[0008] Alcohol is mixed to a photocatalyst 1 and the method of application of the photocatalyst characterized by forming a photocatalyst 1 on this spreading member 2 by applying this mixture to the spreading member 2 is started.

[0009] Moreover, alcohol is mixed to a photocatalyst derivative, this mixture is applied to the spreading member 2, and the method of application of the photocatalyst characterized by forming a photocatalyst 1 on this spreading member 2 by processing this photocatalyst derivative suitably after that is started.

[0010] Moreover, alcohol is mixed to a photocatalyst 1 and, on the other hand, the method of application of the photocatalyst characterized by forming a photocatalyst 1 on this spreading member 2 by applying a silica 3 to the spreading member 2, and applying said mixture to this spreading member 2 is started.

[0011] Moreover, alcohol is mixed to a photocatalyst derivative, on the other hand, a silica 3 is applied to the spreading member 2, said mixture is applied to this spreading member 2, and the method of application of the photocatalyst characterized by forming a photocatalyst 1 on this spreading member 2 by processing this photocatalyst derivative suitably after that is started.

[0012] Moreover, the method of application of the photocatalyst characterized by adopting anatase mold titanium oxide as claim 1 - 4 any 1 terms as a photocatalyst 1 in the method of application of the photocatalyst of a publication is started.

[0013] Moreover, the method of application of the photocatalyst characterized by adopting a pel oxo-reforming anatase mold titanium oxide sol as claim 1, and 3 any 1 terms as a photocatalyst 1 in the method of application of the photocatalyst of a publication is started.

[0014] Moreover, the method of application of the photocatalyst characterized by adopting a peroxotitanic acid solution as claim 2, and 4 any 1 terms as a photocatalyst derivative in the method of application of the photocatalyst of a publication is started.

[0015] Moreover, in the method of application of a photocatalyst given in claim 1 - 7 any 1 terms, the method of application of the photocatalyst characterized by the spreading member 2 being a lens, a mirror, a tile, glass fiber, vinyl chloride, a metal, FRP, or a nonwoven fabric is started.

[0016]

[Function and Effect of the Invention] Also when the mixture which was mixed with alcohol and obtained photocatalyst derivatives, such as photocatalysts 1, peroxotitanic acid solutions, etc., such as a pel oxo-reforming anatase mold titanium oxide sol, is applied to the spreading member 2 which has water repellence, such as vinyl chloride, plastics, and FRP, by oleophilic [which alcohol has], it will not be crawled, but it will form a photocatalyst 1 on this spreading member 2.

[0017] In case the alcohol in this mixture dries or calcinates a photocatalyst 1 and a photocatalyst derivative, it will volatilize, will be removed, also in case it forms the film of a photocatalyst 1 on the spreading member 2, it does not become obstructive at all, and moreover, it does not have a bad influence on the photocatalyst operation which a photocatalyst 1 demonstrates at all.

[0018] Moreover, the photocatalyst 1 and photocatalyst derivative which were applied on the spreading member 2 as mixture with alcohol become [being held with as on the spreading member 2, and], even if it is held by desiccation and baking in the shape of film on the spreading member 2 and alcohol volatilizes by them.

[0019] In addition, a pel oxo-reforming anatase mold titanium oxide sol serves as film of a photocatalyst 1 on the desiccation in ordinary temperature, or the spreading member 2, and since it becomes the film of a photocatalyst 1 on the spreading member 2, a peroxotitanic acid solution can also perform [baking at about 250-degree C low temperature] spreading of a photocatalyst 1 easily.

[0020] Since it is made for this invention to be a ****, it serves as the method of application of a photocatalyst which exceeded in the practicality which can prepare a photocatalyst in the spreading member of the material which has water repellence, such as vinyl chloride, plastics, and FRP, by the easy approach, workability, handling nature, and cost **.

[0021]

[Embodiment of the Invention] A drawing illustrates one example of this invention and explains it

below.

[0022] This example mixes alcohol to a photocatalyst 1, mixes alcohol to the method of forming a photocatalyst 1 on this spreading member 2 by applying this mixture to the spreading member 2, and a photocatalyst derivative, applies this mixture to the spreading member 2, and forms the film of a photocatalyst 1 on the spreading member 2 by the approach of forming a photocatalyst 1 on this spreading member 2 by processing this photocatalyst derivative suitably after that.

[0023] As a photocatalyst 1, the highest anatase mold titanium oxide (TiO_2 , a crystal structure anatase mold, specific gravity 3.9-4.2, the melting point of 1858 degrees C, refractive index 2.52) of a photocatalyst operation is adopted.

[0024] Moreover, as a photocatalyst 1, that by which anatase mold titanium oxide particles, such as a pel oxo-reforming anatase mold titanium oxide sol of an amorphous condition, were distributed is adopted. In addition, a zinc oxide (ZnO), other photocatalysts, for example, amorphous mold titanium peroxide sol, of a titanium oxide system, etc. may be adopted.

[0025] Moreover, as a photocatalyst derivative, what becomes anatase mold titanium oxide 1, i.e., a photocatalyst, by baking at the low temperature of a peroxotitanic acid water solution etc. is adopted. In addition, a hydrogen-peroxide-ized titanium water solution etc. may be adopted, for example.

[0026] Moreover, a photocatalyst 1 and a photocatalyst derivative may be mixed and used.

[0027] Ethyl alcohol, methyl alcohol, etc. are adopted as alcohol. Moreover, in case mixture is applied to the spreading member 2, after carrying out the under coat of the silica 3 (SiO_2) to this spreading member 2, it is good to apply mixture on this silica 3.

[0028] Hereafter, a detailed example is explained in full detail.

[0029] In addition, as a pel oxo-reforming anatase mold titanium oxide sol, the peroxide (hydrogen peroxide solution is used.) was added in the water solution which made hydroxylation titanium, titanium oxide, etc. distribute underwater, and the peroxotitanic acid water solution was obtained, then 80-200 degrees C and the thing which heat-treated for 40 to 2 hours, and was obtained were used for this peroxotitanic acid water solution. Moreover, the hydroxylation titanium sol which it mixed [sol] and settled water solutions, such as a titanium chloride and sulfuric-acid titanium, and alkali solutions, such as ammonia and a sodium hydroxide, as a peroxotitanic acid water solution was separated, hydrogen peroxide solution was added to this hydroxylation titanium sol, and what heat-treated and obtained this solution above 80 degrees C after that was used.

[0030] A <example 1> pel oxo-reforming anatase mold titanium oxide sol and ethyl alcohol are mixed, and mixture is obtained. In addition, when using it, carrying out concentration adjustment, you may dilute with pure water, distilled water, etc.

[0031] Then, the spreading member 2 is immersed into mixture, the spreading member 2 is pulled up and a pel oxo-reforming anatase mold titanium oxide sol is made to adhere to the front face of this spreading member 2 after predetermined time. In addition, the approach of applying mixture with a spray etc. may be adopted.

[0032] Under the present circumstances, even if the spreading member 2 is a material which has water repellence, such as vinyl chloride, plastics, and FRP, the pel oxo-reforming anatase mold titanium oxide sol in mixture will be held good on the front face of the spreading member 2 according to the effectiveness which the spreading member 2 has oleophilic [which the ethyl alcohol in mixture has], and oleophilic.

[0033] Then, a pel oxo-reforming anatase mold titanium oxide sol is dried, and the film of anatase mold titanium oxide (photocatalyst 1) is made to form in the front face of the spreading member 2. Under the present circumstances, the ethyl alcohol in mixture volatilizes and is removed from the front face of the spreading member 2.

[0034] It is better to calcinate at about 90 degrees C, in order to raise the membranous adhesion and the membranous film consistency of anatase mold titanium oxide although the anatase mold titanium oxide of the front face of the spreading member 2 demonstrates a photocatalyst operation also as [this].

[0035] A <example 2> pel oxo-reforming anatase mold titanium oxide sol and ethyl alcohol are mixed, and mixture is obtained.

[0036] On the other hand, a silica 3 is applied to the front face of the spreading member 2.

[0037] Even if the spreading member 2 is a material which has water repellence like a mirror, a tile, a glass fiber, a vinyl chloride metallurgy group, FRP, or a nonwoven fabric, a silica 3 cannot receive this water-repellent operation easily, and is held good on the front face of the spreading member 2.

[0038] Then, said spreading member 2 is immersed into mixture, the spreading member 2 is pulled up after predetermined time, and a pel oxo-reforming anatase mold titanium oxide sol is made to adhere to the front face of this spreading member 2 through a silica 3.

[0039] Under the present circumstances, since the silica 3 exists in the front face of the spreading member 2, a pel oxo-reforming anatase mold titanium oxide sol will be held very good through a silica 3 on the front face of the spreading member 2 according to the effectiveness of the hydrophilic property which this silica 3 has, and the hydrophilic property which a pel oxo-reforming anatase mold titanium oxide sol and ethyl alcohol have.

[0040] Then, a pel oxo-reforming anatase mold titanium oxide sol is dried, and the film of anatase mold titanium oxide (photocatalyst 1) is made to form in the front face of the spreading member 2 through a silica 3. Under the present circumstances, the ethyl alcohol in mixture volatilizes and is removed from the front face of the spreading member 2.

[0041] It is better to calcinate at about 90 degrees C, in order to raise the membranous adhesion and the membranous film consistency of anatase mold titanium oxide although the anatase mold titanium oxide of the front face of the spreading member 2 demonstrates a photocatalyst operation also as [this].

[0042] Moreover, the complementary is the same as that of an example 1.

[0043] A <example 3> peroxotitanic acid water solution (photocatalyst derivative) and ethyl alcohol are mixed, and mixture is obtained.

[0044] On the other hand, a silica 3 is applied to the front face of the spreading member 2.

[0045] Then, said spreading member 2 is immersed into mixture, the spreading member 2 is pulled up after predetermined time, and a peroxotitanic acid water solution is made to adhere to the front face of this spreading member 2 through a silica 3.

[0046] Under the present circumstances, since the silica 3 exists in the front face of the spreading member 2, a peroxotitanic acid water solution will be held very good through a silica 3 on the front face of the spreading member 2 according to the effectiveness of the hydrophilic property which this silica 3 has, and the hydrophilic property which a peroxotitanic acid water solution and ethyl alcohol have.

[0047] Then, the mixture adhering to the front face of the spreading member 2 is dried, and the film of peroxotitanic acid is made to form in the front face of the spreading member 2 through a silica 3. Under the present circumstances, the ethyl alcohol in mixture volatilizes and is removed from the front face of the spreading member 2.

[0048] Then, it calcinates by heating the peroxotitanic acid of the front face of the spreading member 2 at 250 degrees C or more, this peroxotitanic acid is changed to the crystal of an anatase mold, and the film of anatase mold titanium oxide (photocatalyst 1) is formed in the front face of the spreading member 2.

[0049] In addition, since peroxotitanic acid will become [in case peroxotitanic acid is calcinated] the crystal of a rutile mold if it heats at 800 degrees C or more although the membranous adhesion and the membranous film consistency of anatase mold titanium oxide can be raised so that whenever [stoving temperature] is high, a photocatalyst operation is no longer demonstrated.

[0050] Moreover, the complementary is the same as that of an example 2.

[0051] In the <example 4> example 3, peroxotitanic acid is applied without applying a silica 3 to the front face of the spreading member 2, the film of anatase mold titanium oxide is formed in the front face of the spreading member 2, and the complementary is the same as that of an example 1 and an example 3.

[0052] In the <example 5> example 3, what mixed the pel oxo-reforming anatase mold titanium oxide sol and the peroxotitanic acid water solution by the ratio of 7:3 is used instead of a peroxotitanic acid water solution, the film of anatase mold titanium oxide is formed in the front face of the spreading member 2, and it is suitable for the approach of applying especially mixture to the front face of the

spreading member 2 by the spray, dipping, or brush coating.

[0053] Moreover, the complementary is the same as that of an example 3.

[0054] In the <example 6> example 4, what mixed the peroxotitanic acid water solution by the ratio of 7:3 is used instead of a peroxotitanic acid water solution, the film of anatase mold titanium oxide is formed in the front face of the spreading member 2, and it is suitable for the approach of applying especially mixture to the front face of the spreading member 2 by the spray, dipping, or brush coating like the example 5.

[0055] Moreover, the complementary is the same as that of an example 3 and an example 5.

[0056] Since it is made for this example to be a ****, even if it only considers as mixture with alcohol and uses about 250-degree C the photocatalyst 1 and photocatalyst derivative which perform heating at low temperature comparatively and can form the film of a photocatalyst 1 from ordinary temperature, it serves as the method of application of a photocatalyst which exceeded in the practicality which can hold this photocatalyst 1 and a photocatalyst derivative good on the front face of this spreading member 2, and can form the film of a photocatalyst 1, and workability.

[0057] Moreover, in case the alcohol in mixture forms the film of a photocatalyst 1 in the front face of the spreading member 2, it will volatilize, will be removed, and it completely becomes formation and a photocatalyst operation of the film of a photocatalyst 1 about a bad influence with the method of application of a photocatalyst which exceeded in the practicality which can obtain the film of the photocatalyst 1 with high *****, adhesion, and film consistency.

[0058] Moreover, since handling does not need to contain in mixture the acid or organic compound which it is troublesome or are easy to carry out aging, spreading of a photocatalyst 1 can be performed simply and good, and it becomes the method of application of a photocatalyst which exceeded in the practicality which can moreover form a photocatalyst 1 in the spreading member 2 by cost **, workability, handling nature, shelf life, and cost **.

[0059] Moreover, when the operation of the photocatalyst 1 by the above-mentioned examples 1-6 was checked, the Escherichia coli and yellow grape-sugar bacilli of 10⁵ (a piece/ml) order all decreased in number under to ten (a piece/ml) in 24 hours, and the vegetable oil of 0.1 (mg/cm²) extent was disassembled altogether in about 10 hours. Therefore, even if it used the photocatalyst 1 and the photocatalyst derivative for alcohol, having mixed and used it for it, having carried out the under coat of the silica 3 to the spreading member 2, it was checked that a photocatalyst operation is demonstrated good.

[Translation done.]